

CON. US 3,850,605

7710USP = 3850605

⑨日本国特許庁

⑩特許出願公告

特許公報

昭53-41691

⑪Int.Cl.²

識別記号

⑫日本分類

庁内整理番号

⑬公告

昭和53年(1978) 11月 6日

C 03 C 21/00
C 03 B 18/02

21 B 4
21 B 34
21 A 431

7106-41
7106-41
7417-41

発明の数 2

(全 20 頁)

1

2

⑭模様付きガラスの製造方法及び装置

⑮特 願 昭47-92973

⑯出 願 昭47(1972)9月18日

公 開 昭48-38320

⑰昭48(1973)6月6日

優先権主張 ⑱1971年9月17日⑲イギリス国(G.B.)⑳43507

㉑発 明 者 ウィリアム・ラムセイ・マートマン

イギリス国ランカシャー・ブレスコット・オールダー・ロード8

同 コリン・ロバート・ハワード

イギリス国ランカシャー・リバープール25区ヒルフト・ロード15

㉒出 願 人 ビルキントン・ブラザース・リミテッド

イギリス国ランカシャー・リバープール2区ウォーター・ストリート20

・マーチンズ・バンク・ビルディング201-211

㉓代 理 人 弁理士 朝内忠夫 外3名

㉔特許請求の範囲

1 ガラスを導電性を有する温度に保持し、ガラスに模様を形成するための導電材料の所要形状の溶融体をガラス表面に接触させ、溶融体とガラスとを相対的に運動させ、溶融体とガラスとの間で
30 予定のイオンの移動を生じさせることによつてガラス表面に模様を形成するに際し、前記溶融体をガラスに形成すべき模様の形状に形成し、そして前記相対的運動の速度に関連し且つガラス表面に前記溶融体の形状の派生を示す模様素子を形成するのに十分な限定時間内で前記イオンの移動を行
35 なわせることを特徴とする模様付きガラスの製造方法。

2 ガラスを導電性を有する温度に支持するための装置と、ガラスを変態させるための導電材料の所要形状の溶融体をガラス上に位置決めするための所要形状の位置決め装置と、この位置決め装置
5 とガラスとの間に相対的運動を行なわせるための装置と、前記位置決め装置に接続されて予定の切換順序に従つて位置決め装置への電流の供給を切換えるためのスイッチ装置を有する電流供給回路とを設けたことを特徴とする模様付きガラスの製造装置。

10 発明の詳細な説明

本発明は模様付きガラスの製造に関するものである。溶融金属体からガラスに制御された電流を通じて処理すべきガラス表面に接触する溶融金属体から一種以上の金属をイオン移動させることによつてガラス表面に金属的又は着色表面を生ぜしめるガラス製造方法は既知である。

通常溶融金属体は溶融金属浴に沿つて移動するリボン又は帯状ガラスの上面の移動通路の上方に固定された導電性位置決め部材又は電極棒の下面に密着させることによつて前進移動する帯状ガラスの上面上に位置される。電極部材の下面の外形又は形状は帯状ガラスが下側を通過する溶融金属体の外形又は形状を決定する。溶融金属体を細長い矩形の形状に維持することによつて帯状ガラス
25 の使用し得る幅全体を横切つて帯状ガラス表面を一様に処理することができる。例えば、曇り風よけガラスの製造に際しては、中心から両端に向けテーパを付けた成形電極部材を用い、帯状ガラスの周縁よりもむしろ中心において帯状ガラスの前進方向に大きな面積を有する位置決め部材の下面に溶融金属体を密着させることによつて帯状ガラスの横方向に曇りガラス特性を生ぜしめている。

又帯状ガラスの前進方向において溶融金属体に加えられる電圧を連続的に変化させてガラス表面を変形する強さを連続的に変化させることによつて溶融金属浴に沿つて前進する帯状ガラスの長さ

3

方向に曇りガラス特性を生ぜしめることも提案されている。

本発明の主たる目的は、模様ガラス特に模様付きフロートガラスを製造するためのこれらの技術を改良し、ガラス表面に装飾的模様を形成しようとするにある。

本発明によれば、模様ガラスの製造に際しガラスを導電性を有する温度に保持し、ガラスに模様を形成するための導電材料の所要形状の熔融体をガラス表面に接触させ、熔融体をガラスに形成すべき模様の形状に形成し、熔融体とガラスとの間に相対的運動を生ぜしめ、この相対的運動速度に関連し且つ熔融体の形状からの派生を示す模様素子をガラス表面におけるガラスを変化させて生ぜしめるに十分な限定時間内で熔融体とガラスとの間に予定のイオン移動を電気的に行なわせることを特徴とする。

順次の限定時間内で予定のイオン移動を繰返し行なわせることによつて所要の繰返し模様をガラス表面で生ぜしめることができ、この場合、限定時間の間隔を上記した相対的運動速度に適切に関連させることによつて上記した繰返し模様を生ぜしめるようにする。

本発明方法を模様付き平坦ガラスを連続的に製造するために実施するに際しては、例えば、帯状ガラスを支持体に沿つて前進させ、この前進するガラスの温度を調整し、ガラスが導電性を有するに十分な高温である場所で帯状ガラスの上面上に成形熔融金属体を位置させ、熔融金属体とこの熔融体の下側のガラスの下面とを電気的に接続し、熔融体の下側における帯状ガラスの速度に関連する切換え順序に従つて熔融体への電流の供給を切換えてガラスに所要の繰返し模様を生ぜしめるようにする。

帯状ガラスを前記支持体を構成する熔融金属浴に沿つて前進させることができ、この場合、熔融金属体と浴とを電気的に接続する。

ガラス表面における模様の繰返し頻度は限定時間の間の時間隔の整定を調整することによつて容易に調整することができる。イオン移動が行なわれる各時間の長さを調整可能とすることによつて模様の鮮明度、特に熔融金属体の前端縁からガラスに導入される各模様素子の部分に見られる影響を或る範囲で調整することができる。

4

一例として、限定時間の間の間隔を規則正しい時間隔として模様素子を形成するガラス表面の増分が各時間隔中に熔融金属体の下側に通過するようにし、これにより、ガラス表面に模様素子を連続的に繰返して形成することができる。

又本発明によれば、規則正しい時間隔で限定時間を限定させて模様素子を形成するガラス表面の増分が熔融金属体の下側に通過する間に多数の限定時間が生じ、これにより、ガラス表面に模様素子が規則正しく重なり合つて形成されるようにすることができる。

又本発明によれば、限定時間を適切に雑間させて1個の時間の前後に異なる長さの時間隔を生ぜしめることによりガラス表面に形成される順次の模様素子間の間隔を相違させることができる。

又、熔融金属体を上述した相対的運動通路を横切つて延在する位置決め部材又は電極棒の下面に密着させることによつて所定の形状に形成し、熔融金属体の下面形状を模様の原形となるようにするのがよい。

又本発明によれば、例えば熔融体を銅-鉛合金の熔融体とし、銅製の電極棒の下面に密着させる。

又本発明によれば、例えば、熔融体をインジウムの熔融体とし、これを鉄製の電極棒の下面に密着させる。

本発明によれば又、2個の熔融体を互に離間した位置でガラス表面に接触させ、限定時間で各熔融体からガラスにイオン移動を行なわせ、限定時間の位相を適切に選定してガラス表面に予定の離間した位置で模様素子を生ぜしめるようにする。

模様素子を相対的運動の方向に予定の間隔で離間させてガラスに生ぜしめるよう相対的運動の速度に比例した時間隔で限定時間を離間させることができる。

熔融体を同一又は異なる材料で形成することができ、又同一又は異なる形状に形成することができる。

本発明によれば、模様ガラスを製造するための装置において、ガラスを導電性を有する温度に支持するための装置と、ガラスを変態させるための導電材料の所要形状の熔融体をガラス上に位置決めするための所要形状の位置決め装置と、この位置決め装置とガラスとの間に相対的運動を行なわせるための装置と、前記位置決め装置に接続され

5

て予定の切換順序に従つて位置決め装置への電流の供給を切換えるためのスイッチ装置を有する電流供給回路とを設ける。

又本発明によれば、模様付き平坦ガラスを製造するための装置において、溶融金属浴を入れた細長いタンク構体と、浴に対しガラスを送り出すとともにガラスを帯状で浴に沿つて制御速度で前進させるための装置と、ガラス表面にイオン移動を行ない得る溶融金属体を帯状ガラスの上面に位置させ得るよう浴の表面に隣接して浴を横切つて取付けられる位置決め部材とを設け、溶融金属体を密着させる位置決め部材の下面をガラス表面に形成すべき模様の原形に形成し、又位置決め部材および浴に接続され、前進するガラスの上面に模様素子を繰返して形成するよう帯状ガラスの速度に比例する予定の切換順序に従つて位置決め部材に供給される電流を繰返し切換え得るよう調整したスイッチ装置を具える電流供給回路を設ける。

本発明によれば、例えば、位置決め部材を下面が一連の端部を互に衝合したダイヤモンド形状を有する金属棒で構成する。

又本発明によれば、例えば、位置決め部材を下面が直線橋絡片によつて互に離間して連結された多数の円形で形成される金属棒で構成する。

又本発明の他の例によれば、位置決め部材を下面が一連の互に端部を衝合した八角形で形成される金属棒で構成する。

又、位置決め部材を下面がジグザグ形状を有する金属棒で構成することができる。

更に又、位置決め部材を下面が直線橋絡片によつて互に離間して連結された一連の開口矩形の形状を有する細長金属部材で構成することができる。

更に又、位置決め部材を下面が銃眼形状を有する金属棒で構成する。

模様ガラス製造装置には、帯状ガラス表面上に2個の溶融体を位置させるよう互に離間する2個の所定形状を有する位置決め部材を設けることができる。2個の位置決め部材の下面を異なる形状に形成することができる。

本発明による模様付きガラスは、表面内への電子移動によつて生じた着色表面を有し、この色の濃度は限定された模様に従つて変化する。

又本発明によるガラス板は、ガラス板の面の少なくとも一方の方向に異なる光透過特性を有する

6

帯域によつて形成される周期的繰返し模様を有し、各帯域が電子移動によつて生じた予定の表面厚さの金属層をガラス表面に有する。又、ガラス板に前記一方向に対し直角をなす方向に周期的繰返し模様を有することができる。

模様の種々の部分を透過光に関して異なる色とすることができる。模様は種々の透過率又は色或いはこれら双方を有する顕著な形状のものとするのがよい。繰返しピッチを模様素子の対応する寸法、例えば円のような幾可学的形状の対応する寸法に等しくさせ、模様素子の繰返しを連続させることができ、或いは又模様素子の対応する寸法に比べて小さくして模様素子を互に重ならせて繰返させることができ、或いは又模様素子の対応する寸法に比べ大きくして模様素子を互に離間させて繰返させることができる。

模様を異なる形状の少なくとも2個の模様素子で形成することができる。

本発明を図面につき説明する。

第1および2図において連続ガラス融解炉の前床を1で示し、調整用ツイールを2で示す。前床端における唇部4と側壁5とによつてスパウト3を構成し、第1図には側壁5の一方だけを示す。唇部4と側壁5とによつてほぼ矩形断面のスパウトを構成する。

スパウト3を細長いタンク構体の床6より上方に設け、側壁7を床6と一体構造を形成するよう互に結合し、タンク入口端に端壁8を設けるとともにタンクの出口端に端壁9を設ける。タンク構体内に溶融金属浴10を保持し、金属浴の表面レベルを11で示す。金属浴を例えば溶融錫又は錫を主成分とし且つガラスに比べ比重の大きい溶融錫合金の浴とする。

屋根構体をタンク構体の上方に支持し、この屋根構体には屋根12と、側壁13と、タンク構体の入口および出口において屋根および側壁とそれぞれ一体に結合した端壁14、15を設ける。入口端壁14を溶融金属の表面11の近くにまで下方に延長して溶融金属の表面とによつて高さの低い入口16を限定し、この入口を経て溶融ガラスを浴に沿つて前進させるようにする。

屋根構体の出口端壁15はタンク構体の出口端壁9とによつて出口17を根定し、浴上で製造された帯状ガラスを出口17を経てタンク構体の出

7

口端の外側でタンク構体の端壁9の上端のレベルより幾分上方に取付けられた被動コンベヤローラ18上に排出し、これにより帯状ガラスが出口17を経て排出された際に端壁9より上方に離間されるようにする。

コンベヤローラ18は帯状ガラスを焼鈍炉に既知の方法で運ぶとともにまたリボン状ガラスに引力を加えてリボン状ガラスを浴10の表面に沿って摺動前進させる。

屋根構体の延長部19はツイール2まで延在し、側壁20とによってスパウト3を包囲する室を形成する。

熔融したソーダ石灰シリカガラス21をスパウト3から熔融金属浴10上に注出し、スパウト唇部4を経て流れ込む熔融ガラス21の流量をツイール2によつて調整して浴上に所要の熔融ガラス層を形成する。

浴に沿つて前進するガラスが入口端において通常約1050℃の温度を有し、出口端において通常約659℃の温度に低下するよう浴10内に浸漬した温度調整器23と屋根構体によつて浴の上方に限定される上方空間25内に取付けた温度調整器24とによつてガラスの温度を調整する。屋根12に所定の間隔で設けたダクト26を経て上方空間に保護ガスを供給する。ダクト26を分岐管27によつてヘッダー28に接続し、このヘッダーを保護ガス供給源に接続する。保護ガスには還元性成分を含ませるのが良く、例えば、保護雰囲気として10%の水素と90%の窒素とからなるものを用いることができる。

保護ガスは実質的に閉止した上方空間内に維持されるも、入口16および出口17を経て保護ガスが上方空間から外部に流出する。

浴に対し送入される熔融ガラスの温度は熔融ガラスが浴に沿つて前進される間に温度調整器2324によつて調整され、浴上に熔融ガラス層29が形成される。この層29は入口16を経て前進され、この前進中に熔融ガラスは横方向に自由に流れて層29から浴表面上に拡がって熔融ガラスの浮動体30を形成し、浴に沿つてリボン又は帯状で前進する。浴の表面レベルにおけるタンク構体の幅を熔融ガラスの浮動体30の幅に比べ大きくして熔融ガラスの初期の自由な横方向への流れを制限しないようにする。

8

上述した浮動体30から進展した帯状ガラス32の上面の移動通路より僅か上方位置でタンク構体を横切つて位置決め部材又は電極棒31を取付ける。電極棒31の下面と帯状ガラスの上面33との間には例えば約6mmの高さの間隙を設ける。第1および2図に示す例では電極棒31を一連の端部を互に連結したダイヤモンド形部材で形成される銅棒で構成し、この棒を天井導電性梁35から懸垂支持する支柱34によつて所定位置に維持し、梁35をタンク構体を横切つて固定する。電氣的接続を梁35および支柱34を経て棒31に対して行なうとともに帯状ガラスの移動通路に沿つて浴中に浸漬した電極36によつて熔融金属浴に対して行なう。

電極棒31を帯状ガラスの温度が約750℃となる場所でタンク構体内に設け、例えば、熔融した銅-鉛合金体のような熔融体37に対する位置決め部材として作用させる。熔融体37は電極棒31の下面に密着し、帯状ガラスの上面33に対し電極棒の下面から懸垂される。熔融体37として用いられる銅-鉛合金は2.5%の銅と97.5%の鉛とからなるものが好適である。

電極棒31の下面はガラス表面に形成すべき模様、例えば一連の互に端部を連結したダイヤモンド形の模様の原型として熔融体37を形成する。

他の形状の電極棒を第3～9図に示し、各電極棒の平面形状が模様の特性に対応する。

第3図に示す電極棒の下面は一連の互に端部を連結した六角形状とし、第1および2図の電極棒30の変形例を示す。

第4図に示す電極棒の下面は互に離間した3個の円形38を直線橋絡片39によつて結合した形状をなす。

第5図に示す電極棒の下面は一連の互に端部を連結した八角形40の形状をなし、第6図は第5図に示す電極棒の下面の形状を僅かに変形した例を示す。第7図はジグザグ形状の電極棒41の下面を示し、第8図は互に離間した3個の孔あき矩形42を直線橋絡片43によつて結合した電極棒の下面を示す。

下面が銃眼模様形状の電極棒を第9図に示す。次に説明する例では電極棒31に対する切換電流供給回路の電氣的接続を適切に構成して所定の電流供給時間中電極棒を陽極として電流が所定の

9

形状の溶融体37から帯状ガラスを経てこのガラスを支持する溶融金属浴に流れ、これにより帯状ガラスの上面に例えば銅および鉛イオンのようなイオンの移動を強力に行なうようにする。

第10図は切換られた電流供給回路の特性を簡単に示し、この回路は電圧が印加されたリブ入力端子および零電位の中性入力端子44, 45を有し、これらの入力端子を50 HZの周波数の非接地主AC電源のリブおよび中性導線にそれぞれ接続する。

電流供給回路には梁35に接続される正の入力端子46と溶融金属浴中に浸漬した電極36に接続される負の出力端子47とを設ける。

リブ入力端子44をサイリスタ回路を具えるスイッチ装置を経て全波整流ブリッジ回路48に接続し、サイリスタ回路には2個の並列接続した高電流サイリスタ49, 50を設け、これらのサイリスタをAC電源の正および負の半サイクルで導通するようにそれぞれ接続する。

サイリスタ49, 50のトリガ電極を導線51, 52によつて既知の適当な形式のサイリスタ放電回路にそれぞれ接続してAC電源に同期した放電パルスのバーストを繰返し発生し得るようにし、各バーストが後述する方法で決定されるように、AC電源の順次の半サイクルの始めに生ずる1個以上のパルスを含む。回路53には各サイリスタ放電パルスに複数個のピークを確実に存在させるための遮断用発振器を設け、これにより各放電パルスにより適当なサイリスタを確実に放電し得るようにする。

サイリスタ点弧用回路53には、サイリスタの放電の"オン"時間、すなわち全波整流AC電源である電流がスイッチオンされて電極棒31に供給される所定の時間を整定するためと、サイリスタの"オフ"時間、すなわち電源を電極棒31に接続するための順次の予定の時間の間の時間隔を整定するための手動制御ボタン54, 55を設ける。これらの制御ボタンについては第12～15図につき更に詳細に説明する。

第11図に示すように、サイリスタ制御電流供給回路には入力変圧器59の一次巻線58に接続した導線56, 57に主入力とを設ける。導線56, 57を別個の50 HZ主電源に接続し、この電源の位相を端子44, 45に接続される電源と同位相とする。変圧器59の中心口出しを有する二次

10

巻線60を遮断用発振器回路61に接続する。この回路はサイリスタ点弧用回路53の1部を構成し、サイリスタ49, 50のトリガ電極および陰極間の導線51, 52にサイリスタ放電用パルスを生ぜしめるよう作動し得るものとする。

変圧器59の他の二次巻線62を制御パルス発生器回路63に接続し、この回路63を第12, 13および14図に詳細に示すようにこの回路も又サイリスタ放電回路53の1部を構成する。電流供給回路の作動を整定するための手動制御ボタンを第11図においても54, 55で示す。

一連の制御パルスを制御パルス発生器回路63から遮断用発振器回路61の入力側への出力導線64に供給する。サイリスタ49, 50は出力導線64における制御パルスによつて限定される各時間の間AC電源の交互の半サイクルにおいて導通し、各時間に交流電流を整流器ブリッジ48に送り、その出力を全波整流した交流電流として電極棒31に供給する。全波整流電流の各バーストは上述した時間を限定する制御パルスと同じ数の半サイクルで構成される。

第12図は制御パルス発生器回路63を詳細に示す。第11図に示す変圧器59の二次巻線62の一端に接続した導線65を第12図に66で示す他の全波整流器回路の一方の入力端子に接続する。整流器ブリッジ66からの全波整流された出力を導線67を経て比較器として接続された標準積分回路69の一方の入力68に供給する。この積分回路としてフェアチャイルドA710なる商品名で市販されている回路を用いることができる。この積分回路69の入力68には又導線67における全波整流信号入力のピークをクリップする作用を有するダイオードクリップ回路70を接続する。積分回路69の入力に対する特定の要求に好適な例においては導線67における全波整流信号のピーク電圧を3ボルトを僅かに越えるレベルに制限する。ダイオードクリップ回路70にはクリップレベルを安定させるツェナーダイオード71を設ける。積分回路69への第2入力72に抵抗チエーン73から出る電圧レベルを供給し、このチエーン73には3個の抵抗を設け、中心の抵抗に摺動接点74を設け、この摺動接点を調整して積分回路69に対する所要の電圧レベルを取出すようにする。

11

図示の例では、入力72に3ボルトより僅かに低い電圧レベルを供給する。積分回路69の作動を安定させるフィードバック抵抗75から出る順次のパルスは入圧68における電圧が入力72に供給される勢定電圧レベルより低下する5際にAC電流の各半サイクルの終端近くで生ずる。上述したパルスの後端縁はAC電流の次の半サイクルの始めに入力68における電圧が再び増大した直後に生ずる。パルス幅は積分回路69の入力72に電位差計74によつて供給される電圧レベル10を整定することによつて調整され、パルスの繰返し周波数をAC電流の周波数の2倍とし、従つてパルスは10 msecの間隔で生ずる。これらのパルスを積分回路69の出力に接続した導線76に供給し、装置の作動をタイミングするためのクロックパルスとする。これらのクロックパルスを導線76を経て十進計数器77に供給し、この計数器を4個の標準型積分回路を有する二進化十進計数器ユニットで構成し、符号「1」、「8」、

「4」、「2」でそれぞれ示す4個の出力導線78を経て出力を取出す。可能入力を導線79を経て計数器77に接続する。計数器77は「1の位」のカウンターとして作用し、出力導線「8」からの搬送出力を搬送導線80によつて第2の同様の十進計数器81の入力に接続し、この計数器は「10の位」のカウンターとして作用し、符号「10」、「80」、「40」および「20」でそれぞれ示す4個の出力導線82を有する。可能入力を導線79を経て計数器81にも接続する。

計数器77からの出力線78をバリテイ回路83に接続し、この回路83は第13図につき後述するように、符号「1」、「8」、「4」および「2」で示される4個の入力を導線84を経て小型回転スイッチから受取り、このスイッチを手で操作して電極棒31に電流を供給するスイッチオンの35各時間の所要の整定を導線76によりクロックパルスから得られる10msの1の位で測定される1の位の符号で整定するようにする。

同様のバリテイ回路85を「10の位」の計数器81の出力導線82に接続し、このバリテイ回路は4個の他の入力を小型回転スイッチから導線86を経て受取り、このスイッチは手で操作されて前述した時間を表わす。「10の位」の数を整定することができる。

12

1の位のバリテイ回路83には第13図に示すように排他オアゲート87とロジックインバータ回路とでそれぞれ構成される4個のチャンネルを設ける。排他ORゲート87に符号「1」、「8」、「4」および「2」を付けてチャンネルの二進値を示す。各ゲート87は「1の位」の計数器77から出力導線78の1個に接続された入力を有する。各排他ORゲートへの第2入力を導線89を経て「1の位」の小型回転スイッチのスイッチ90に接続する。各導線89を抵抗91を経て導線92上の例えば5ボルトの電源のような安定した電源に接続する。排他オアゲート87の作動を適切に選定して2個の入力導線98、99の一方又は他方に「1」がある場合、ゲート87から「1」出力が生ずるが、両導線78、99に「0」入力又は「1」入力がある場合にゲート87からの出力が0になるようにする。ゲート87からの出力を導線93によつてインバータ88に接続し、各インバータは導線93における「0」入力に対し「1」出力を発生し、又導線93における「1」入力に対し「0」出力を発生するよう作動し得るものとする。各インバータ88からの出力を導線94によつてNANDゲート95に接続し、このゲートは導線94に4個の入力を有するものとする。各導線94に「1」入力がある場合NANDゲート95は導線96に「0」出力を与える。導線94における入力の何れかの1個が「0」である場合にはNANDゲートから導線96への出力は「1」である。この出力をインバータ88と同様に作動する他のロジックインバータ回路97に供給し、NANDゲート95への4個の入力の全てが「1」である場合、導線98へのインバータ97からの出力は「1」となり、「1の位」の計数器77の状態とスイッチ90における整定値との間にバリテイの関係があることを示す。導線98を他のNAND回路99（第12図参照）に接続し、この回路は導線100に第2入力を有し、この導線100は第13図に示すバリテイ回路と同様の構造を有する「10の位」のバリテイ回路85からの出力導線であり、「10の位」の計数器81の状態と「10の位」の小型回転スイッチの整定値との間にバリテイが成立する場合に導線100に「1」の出力を生ずる。導線98、100に同一符号がある場合には計数器77、81によつて

13

計数される導線76からのクロックパルスの数は小型回転輪スイッチに整定された「10の位」の数に等しく、ガラスの上面に模様を形成するため溶融体37からガラスの上面にイオンを泳動させるための電極棒31の附勢時間の長さを決定する。

導線101はゲート99からの出力をインバータ102に接続し、このインバータの出力を既知の適当な形式のORゲート105の1個の入力に導線104によつて接続する。ORゲート105の第2の入力を導線106を経てリセット回路の出力107に接続し、このリセット回路にはDC電源導線111と大地との間を接続するRC回路110の接続点から導線109を経て入力を受取る単安定回路108を設ける。

装置のスイッチを入れる際、導線111に電圧が発生し、RC回路110のコンデンサが充電する際におけるRC回路110の接続点における電圧の指数的上昇を導線109を経て単安定回路108のトリガ入力に送り、入力導線109における指数的上昇が予定レベルに達する際に導線107に送るべきリセットパルスを発生する。このリセットパルスの目的は作動開始時に要求される状態に回路を最初にリセットするためのものであり、このリセットパルスをORゲート105への導線106および後述するように、タイマー回路における2個の双安定回路のリセット入力に接続される導線113に供給する。

ORゲート105からの出力を導線114を経て禁止回路に接続し、この回路は計数器77, 81の作動を可能にすることが要求される際に、禁止導線79に「0」出力を発生する。この禁止導線79の出力の作用については後に説明する。

パリティ回路83, 85にパリティが成立してORゲート105への導線104に出力が生ずる際、禁止導線79における信号レベルを「1」の状態に切換えてカウンタ77, 81が更に引続き作動するのを阻止する必要がある、導線79におけるレベルのかかる変化はJKフリップフロップ回路115を有する禁止回路によつて発生し、この回路のJ入力は接地接続されて「0」入力を示し、他方、K入力は導線116によつて既知の適当な双安定回路118の1個の出力に接続され、この双安定回路118は後述するようにタイマー回路から導線119を経て1個の入力を受取り、

14

JKフリップフロップ回路115のQ出力に逆に接続される導線により第2の入力を受取る。フリップフロップ回路115のQ出力を例えば1マイクロ秒の遅延を生ずる短遅延回路121を経て禁止導線79にも接続する。

クロックパルスを比較器積分回路69からの出力導線であるクロックパルス導線76に接続された導線122を経てJKフリップフロップ回路115に供給し、このフリップフロップ回路115への他の入力をORゲート105からの出力導線である導線114を経て供給してJおよびK入力導線122, 116における信号およびクロックパルスによつてフリップフロップ回路115の正規の作動をオーバーライドする。

導線122を経て供給されるクロックパルスに対するフリップフロップ回路115の応答はJおよびK入力の状態に左右される。図示の回路では、J入力は絶えず「0」であり、従つてK入力も「0」になる場合にはクロックパルスに対する応答が生じない。K入力が「1」である場合にはフリップフロップ回路115は次のクロックパルスに回答し、フリップフロップ回路のQ出力が「0」の状態に既になつていない場合にはQ出力が「0」の状態に切換える。

装置をORゲートを経て導線106上のリセット回路によつて発生されるリセットパルスをフリップフロップ回路115のオーバーライト入力に切換えてフリップフロップ回路をそのQ出力において従つて禁止導線において「1」出力が生ずる状態にする。計数器77, 81を禁止導線79のレベル「1」によつて作動しないよう阻止する。更に双安定回路118を切換えてフリップフロップ回路115のK入力への導線116に「0」出力を与える状態に切換える。

禁止導線79における「1」レベルを後述するようにタイマー回路への導線136へも加え、このタイマー回路の作動は禁止導線79におけるレベルが「0」から「1」に変わることによつて開始され、タイミング作動を開始し、この結果禁止導線79におけるレベルが「0」から「1」に変化した後に予定時間隔で導線119にパルスを発生する。この導線119におけるパルスは双安定回路118を切換えて導線116に「1」のレベルが生ずる状態に戻す。

15

従つて、導線122における次のクロックパルスはフリップフロップ回路15をQ出力が「1」である既存の状態からQ出力が「1」となる状態にトリガすることができる。Q出力が「0」に変ることにより遅延回路21で生ずる遅延後に禁止導線79に「0」レベルが生ずる。これにより、計数器77, 81は次のクロックパルスから計数し始めることができ、従つてこの次のクロックパルスおよび順次のクロックパルスを計数器77, 81において計数し、パリティの状態に達する際に導線104に出力を生じ、この出力をORゲート105を経て導線114によりフリップフロップ回路115のオーバーライト入力に送り、フリップフロップ回路をQ出力が「1」となる状態に戻し、これにより、禁止導線79に「1」出力を与え、計数器の作動を再び停止させる。禁止導線79を導線123を経て緩衝増幅器124にも接続し、この増幅器の出力を零ボルトクロスオーバースイッチ回路125の入力に接続し、この回路の出力を導線64に接続して遮断用発振器回路61に制御パルスを送るようになる。

禁止導線79の出力、従つて導線123を経て回路125に供給される入力が「1」レベルである場合にはクロックパルスが計数されずサイリスタ点弧制御パルスが発生しない。これは電極棒31に供給される交流電流の順次の一連のパルス間の時間隔の間の状態に対応する。禁止導線79における電圧レベルが「0」に変化し且つ計数が開始された後にスイッチ回路105への入力も又「0」に変る。変圧器59の他の二次巻線からの交流電流を導線126を経てスイッチ回路125に供給する。一度回路125への入力「0」レベルになると交流電流の正の半サイクルが終る際および負の半サイクルが始まる際に導線64にパルス出力が生じ、この後は交流電流の各クロスオーバー点において約0.3msの長さのパルスが導線64に発生し、一連の制御パルスを発生し、これらのパルスはスイッチ回路125への入力が「0」レベルに復帰する際に発生しなくなる。各一連の制御パルスの数はタイマー回路の整定値に応じて1個又は数個であり、導線64を経て遮断用発振器回路61に送られ、前述したようにその出力に複数個のスパイクを例えば導線64による各パルス内で5個のスパイクを順次に発生し、電

16

極棒に電流を供給するために電流を導線46に交流電流をスイッチオンする際に、交流電流の各サイクルにおいて両サイリスタ49, 50を点弧する。零電圧クロスオーバースイッチ回路125は例えばゼネラルエレクトリック会社製の市販の既知の形式の積分回路であり、従つてその詳細な説明は省略する。

かようにして禁止導線79におけるレベルが一度「0」になると、クロックパルスの計数が始まり、これと同時に導線46への交流電流の順次の10ms半サイクルの切換えが開始し、これらの半サイクルの数を計数器77, 81によつて計数し、この計数された数が小型回転輪スイッチに整定された予定の数に達する迄継続され、回転輪スイッチの整定値によつて電極棒への電流の供給を継続する時間の長さを制御する。

電流を電極棒に供給する時間を上述したように制御すると同様に順次のパルス間の時間隔を強時に調整するためのタイヤ回路を第12図および14図に示す。

第15図は電極棒に電流を供給する時間を決定するよう作動する第12および13図につき上述した回路の作動に用い得る波形を示し、第13図の波形Aにおいて有効パルス幅をaで示す。各パルスを同じパルス幅aとし、このパルス幅は小型回転輪スイッチの設定によつて決定される。最初の2個のパルス間の時間隔bは第2および第3のパルス間の時間隔cに比べ遙かに短い。時間隔bおよびcを同じ又は相違させることができ、これらの時間隔b, cの調整を次に説明する。

時間隔b, cを決定するためのタイヤ回路を第12図の右側に示し、図面に示すように2個のチャネルを設け、各チャネルを整定することによつて異なる時間隔の一方を決定することができるようにする。第1チャネルにはリセットパルス導線113に接続されたりセット入力131を有する既知の適当な構造の双安定回路130を設ける。第2チャネルの同様の双安定回路130にも又リセットパルス導線113に同様に接続されたりセット入力133を有する。導線113のリセットパルスは導線134における出力が「1」である状態に双安定回路130を整定するとともに、導線135における出力が「0」である状態に双安定回路132を整定する。この整定はリセットパ

17

ルスが単安定回路108を有するリセット回路に生ずる際にそのリセット作動を開始して行なわれる。禁止導線79を導線136によつてNANDゲート137の一方の入力に接続し、このゲートの第2の入力を双安定回路130の出力134に接続する。NANDゲート137の出力をロジックインバータ138を経て第14図につき後述する調整可能のタイマー回路139の入力に接続する。タイマー回路139の出力導線140を共通NANDゲート141に接続し、このNANDゲートの出力導線142をロジックインバータ回路143を経て導線119に接続し、この導線119を禁止回路の双安定回路118の一方の入力に接続する。タイマー139の出力導線140を手動スイッチ144の一方の接点にも接続し、このスイッチの第2接点を抵抗145を経て正電圧供給源に接続する。通常、スイッチを図示の位置とし、スイッチ144の可動スイッチを導線146によつて双安定回路130のトリガ入力147および双安定回路132の他の状態に対するトリガ入力148に接続する。禁止導線を導線136によつてNANDゲート149にも接続し、このゲートの第2入力を双安定回路132の出力導線135に接続する。NANDゲート149の出力導線をロジックインバータ150を経てタイマー回路139と同様の構造の第2タイマー回路151に接続する(第14図をも参照)。第2タイマー回路151の出力導線152を共通NANDゲート141の第2入力に接続するとともに第2スイッチ153の一方の接点に接続する。スイッチ153の他方の接点を図面に示すように接地接続し、スイッチ153を常時図示の位置に保持する。スイッチ153の可動接点を導線154によつて他のNANDゲート155に接続し、このゲートの第2入力導線を排他的ORゲート157の出力に接続し、このゲートの2個の入力を2個の双安定回路130、132の出力134、135にそれぞれ接続する。

NANDゲート155の出力を他のロジックインバータ回路158を経て導線159に接続し、この導線159を双安定回路130の第2トリガ入力160および双安定回路132の第2トリガ入力161に接続する。

出力46から電極棒31に全波整流した交流電

18

流を供給する時間の終りに於いて時間隔bのタイミングが始まる。禁止導線79に「1」に対応する禁止レベルが発生する際、これを導線136を経てNANDゲート137に供給する。このゲート137は双安定回路のリセット状態によつて双安定回路130から出力導線134を経て「1」の入力を既に受取っている。

NANDゲート137に対する2個の入力が「1」である場合には、ゲートの出力は「0」となる。この出力は反転されてタイマー138に「1」の入力を与え、タイマーの作動を開始する。

第14図につき説明するように、タイマー139を基本的にはトランジスタを経て作動するRC回路とし、隣接するパルス間の時間隔bに対応する時間を予め整定するインバータ138によつて入力信号が発生した後に予め整定された調整可能な時間で短い出力パルスを発生する。この出力パルスは導線140によつて負に進行し、すなわち導線140において常時「1」レベルの出力が短時間で「0」になり、NANDゲート141に通過し、この際、導線152において常時「1」レベルであり、インバータ143によつて反転され、導線119を経て負進行パルスとして供給され、双安定回路118をトリガしてその状態を反転し、これによりフリップフロップ回路115のK入力に1個の信号を送り、次にクロックパルスを導線122を経て受取る際に禁止導線79に「0」レベルを発生し、この「0」レベルは計数器77、81を可能の状態とし、所要数の制御パルスを発生させ、波形Aにおける第2パルスで示される第2の時間隔の開始に際し一連のパルスを導線64を経て遮断用発振器回路61に供給する。

これと同時に、タイマー139のパルス出力をスイッチ144を経て導線146に送り、双安定回路130、132の入力147、148をトリガしてこれらの回路の状態を反転し、従つて、双安定回路130の出力134は「0」に切換えられ、双安定回路132の出力135は「1」に切換えられる。

2個の双安定回路130、132は次の時間隔aの間上述した状態に維持されて計数器の計数値と回転輪スイッチの設定値との間にバリティが再び成立する際にバリティ回路から導線104を経て出力が送られる。この出力が送られる際、禁止

19

回路が再び作動して禁止導線79のレベルを「1」に切換える。このレベルの変化は導線136を経てNANDゲート137に送られ、出力導線134からこのゲートへの入力「0」レベルであるために何等の効果も生じないが、出力導線135からの入力が既に「1」であるNANDゲート149において協働して「0」レベルの出力を生じ、この出力を回路150によつて反転し、「1」レベルの入力を第2タイマー151に供給し、この第2タイマー151は波形Aにおいて示す第2および第3パルス間の時間隔Cに対応する予定時間後に作動可能となり、他の負進行パルスを発生し、このパルスをNANDゲート141に供給し、このNANDゲートはこの時点において導線140およびインバータ143を経て「1」の入力を有し、禁止回路をトリガして禁止導線のレベルを再び切換える。

タイマ151からの出力パルスは導線152、スイッチ153および導線154を経てNANDゲート155に通過し、このゲートは又正規作動中導線156を経て「1」入力を受取り、この理由は排他的ORゲート157に接続される出力導線134、135の一方が常時レベル「1」であるからである。従つて、導線154を経て送られる負進行パルスはNANDゲート155から正進行パルスを発生し、インバータ158によつて反転されて導線159に負進行スイッチトリガパルスを生ずる。このパルスは双安定回路130、132の入力160、161に加えられ、これらの回路を最初の状態に戻し、導線134における出力を「1」とし、導線135における出力を「0」とする。

例えば作動開始時における漂遊パルスによる誤作動のために両双安定回路130、132が同じ状態である場合には、排他ORゲート157は「0」出力を有し、この結果導線159に「0」レベルの出力が発生し、これより双安定回路130、132を所要の最初の状態に安定することができる。この「0」レベルは回路130、132がリセットされる際に除去される。

タイマ回路139、151の双方を第14図に示す。図面に示すように、ユニージャクシオントランジスタ T_4 は直列に接続された抵抗165、166によつて調整された時定数を有する回路と、

20

スイッチ167によつて選択されたコンデンサ168、169の一方と協働する。抵抗166は調整可能とする。これらの直列接続した抵抗165、166をトランジスタ T_1 を経てスイッチ167の可動接点に接続し、このスイッチは2個の固定接点を有し、これらの固定接点に異なる値のコンデンサ168、169をそれぞれ接続する。例えば、コンデンサ168を $1\mu f$ とし、他方、コンデンサ169を $10\mu f$ とすることができる。これによりスイッチ167を作動することにより時定数が大体の量で調整され、抵抗166の摺動子を調整することによつて調整が行なわれる。

トランジスタ T_1 のベースを電位差計170の摺動子に接続し、この電位差計を電源回路を横切つて他の抵抗171と直列に接続する。トランジスタ T_1 のベースレベルを調整可能とし、トランジスタ T_1 と抵抗170、171および調整可能な抵抗チェーン165、166とによつて充電用一定電源を設ける。この電源はコンデンサ168、169が抵抗166の調整によつて変化し得る一定電流の回路に切換えられる場合においても一定に維持される。これにより選択したコンデンサのリニアランプチャージ作用を与えることができる。トランジスタ T_3 をフィールドエフェクトトランジスタとし、このトランジスタは選択されたコンデンサ168又は169をトランジスタ T_4 のエミッタから絶縁し、トランジスタ T_3 が導通する際にトランジスタ T_4 のエミッタに電流を供給する。トランジスタ T_3 をダイオード172によつて分路し、トランジスタ T_4 を経てコンデンサ168又は169が放電するための低インピーダンス通路を設ける。タイマ回路の出力をトランジスタ T_4 の回路の負荷抵抗173を横切つて増幅器トランジスタ T_5 を経て出力導線140に取出し、この導線をツェナーダイオード174によつて分路し、このダイオードによりタイマ回路から高パルスを切取るようにする。

ロジックインバータ回路138又は150からタイマ回路への入力導線175を抵抗176を経て分路抵抗177に接続し、この抵抗177を負電圧導線178に接続するとともに、市販の積分回路で構成される高利点微分増幅器180の入力179に接続する。増幅器180の第2入力181を抵抗182を経てDC電源の零ボルト導線に接

21

続する。増幅器180の出力導線183はダイオード184を経て入力導線179に至るフィードバックループを有し、出力導線183を遮断用ダイオード185を経て他のフィールドエフェクトトランジスタ T_2 のゲートに接続し、このトランジスタをスイッチ167とコンデンサ168、169とを横切つて接続する。

導線175における信号が「0」レベルである場合、微分増幅器180の入力179は僅かに負であり、入力181の電圧よりも低い。この状態において、増幅器の出力は正になる傾向があるが、しかしダイオード184が導通して入力179にフィードバックし、増幅器の出力を低い値に保持する。

導線175の入力が「1」レベルに変る際、増幅器180への導線179における入力は導線181の入力より高く増幅器の出力は真になる。ダイオード184は導通できず、従つてフィードバックされず、増幅器180は飽和して大きな負出力を与える。

導線183における出力が小さい正の値である場合にはダイオード185は導通せず、トランジスタ T_2 が導通する。導線183の出力が大きな負の値である場合にはダイオード185は導通し、トランジスタ T_2 は導通しない。

これがため、導線175に「0」レベルが存在する場合、回路180~185を経てトランジスタ T_2 を導通状態とし、これにより短絡が生じ、コンデンサ168又は169が充電されるのを防止する。導線175の入力が「1」レベルに変る際、トランジスタ T_2 は非導通状態となり回路に接続されたコンデンサ168又は169はトランジスタ T_1 の回路によつて決定されるリニヤランブチャージ特性によつて充電を開始する。このランブの傾斜はスイッチ167および抵抗166の調整によつて整定され、時間隔 b に対応してタイム回路に整定された予定の整定時間においてコンデンサの充電が所定のレベルに達する際、トランジスタ T_4 を経て急速に放電し始め、これにより導線175の入力信号が「1」レベルに変化した後の予定の整定時間に導線140に負進行出力パルスを発生する。前述したように、導線140の真進行出力パルスは禁止回路の作動を開始させ、導線46の全波整流交流の電極棒31への次の切

22

換時間を開始する。

切換電流供給回路から導線46に流れる最大平均電流は250ボルトで100アンペアの程度でそのピークは1000アンペア程度であり、出力電圧は端子44, 45におけるAC供給電圧を制御することによつて制御される。

本発明の方法によつて製造される幾つかの模様板ガラスを第16~20図に示す。これらの実施例は試験的フロートプラントで実施されたもので、厚さ7mm、幅33cmの帯状フロートガラスが45m/nの速度で浴に沿つて製造され前進される。

電極棒31を帯状ガラスを横切る方向における幅が3cmの成形銅棒で構成され、帯状ガラスの前進方向における最大長さを50mmとしたガラスの温度は棒31を設けた部分において約750℃であり、酸素10%、窒素90%の保護雰囲気を上方向空間に維持した。

第16~20図に示す各列では、溶融金属体37を銅2.5%、鉛97.5%の組成とし、一連の全波整流交流電流の各通電時間を0.1秒とし、パルス電圧を54ボルトとした。

第16図に示す例においては、下面が一連の互に端部を連結した六角形を有する第3図に示す電極棒31の下側に帯状ガラス32を矢191の方向に前進させる。切換波形を190で示し、これは一連の等間隔で離間した時間隔を有する。すなわち切換回路を調整して時間隔 b および c が等しくなるようにした。

切換電流の各通電時間を0.1秒とし、順次の通電時間の間の時間隔を4秒とした。これは電極棒31の下側を通過して模様素子を形成すべき帯状ガラスの長さの増分を考えに入れた時間でもある。これがため、ガラス表面に形成された前の模様素子192の六角形の後端が電極棒31の下側から出ると同時に電極棒に通電した。これがため、ガラス表面には一連の連続繰返し模様が形成され、この場合、溶融金属体37および電極棒31の下面の形状が厳密に認められる。ガラスに模様を形成することによつて80%の可視光線透過率を有する未処理の透明ガラス区域193と65%の可視光線透過率を有する灰色模様の区域194とが生じた。干渉色がガラスの模様付表面からの反射光線に黄色および青色で見ることができ。第16図はガラス表面における各連続模様が溶融金

23

属体37の外形から派生したものであることを明らかに示す。

隣接する0.1秒の通電時間の時間隔を2秒に短縮することによつて生ずる効果を第17図に示す。この第17図において切換波形190で示す。

模様素子は規則正しく重なり合い、未処理ガラスの透明区域193と、灰色区域194と、青銅色区域195からなる複雑な模様が得られ、区域195の可視光線透過率は55%であつた。反射光線で見られる処理表面の色も又更に複雑な模様を示した模様素子を形成する時間隔を第18図に示すように増大させることができ、これにより模様素子が帯状ガラスの前進方向に互に離間して形成される。

第19および20図は、第4図に示す電極棒を用いてガラスに形成した模様を示す。第19図に示す例では、単に連続した模様素子がガラス表面に形成され、65%の透過率を有する灰色の区域194間に80%の透過率を有する透明区域193が存在している。

第20図に示す例では、パルス間の時間隔を半分にする場合に形成される多数の重なり模様素子よりなる複雑な模様が55%の可視光線透過率を有する青銅色区域195を含むことを示す。

第21図は第3図に示す電極棒を用い、順次の限定時間の間の時間隔b、cを等しい時間隔と異なる時間隔で電流を切換えて模様を形成する方法を示す。切換波形を190で示し、この結果、透明なガラス区域と2個の重なる模様素子とで追従される2個の重なり模様素子からなる模様が形成される。模様素子を重ならせる結果として第17図の模様中存在する同様の異なる透過率を有する区域194、195が形成される。

第22図は第6図に示す下面形状を有する棒31によつてガラスに形成される連続模様素子の模様を示す。第23図は第9図に示す電極棒を用いて形成される連続模様素子の模様を示す。この模様における透明区域193はテレビジョンの映像スクリーンと同様の形状を有する。

第24図に示す例では、2個の電極棒31をそ

24

れぞれ帯状ガラスの幅を横切つて延長させるとともに両電極棒をガラスの前進方向に互に離間させて用いる。電極棒の下面を第3および4図に示すようにそれぞれ形成する。

各電極棒31を導電梁35から懸垂し、これらの梁を電流供給回路に図面に示すようにそれぞれ接続する。異なる模様素子を交互に有する模様を製造するために電流を両梁35に同時に供給することができ、又個々に電流供給することによつて他の切換順序で電流を供給して模様素子を重なり、連続又は予定の間隔で離間させて所要の組合せ模様をガラスに形成することができる。

第25図は電極棒の他の配置を示す。これらの短い両電極棒の下面形状を第4図に示すような形状とし、支柱35によつて浴表面の上方に端部とを対向して取付けられた別個の梁35から両電極棒31を懸垂する。

各電極棒31を帯状ガラスの幅の半分迄延在させ、両棒の内端間の間隔を互に電氣的に絶縁するに十分なものとする。

切換電流供給回路に個々に接続46することによつて両電極棒に第26図の波形によつて示される位相の異なる切換順序で通電することによつて第25図に示すような喰違い模様を形成することができる。

例えば第24および25図に示すように、多数の絶縁した溶融体を用いる場合には、例えばガラス表面全体にランダムに分布された多数の模様素子よりなる模様のようにランダムな装飾効果を生ぜしめるよう整流交流をランダムに切換えることができる。

ガラスが溶融体37の下側に移動する際にガラス表面が露出される浴上方空間内の還元性雰囲気はガラス表面に種々の色を発生させる。

ガラスに着色模様を形成するために他の溶融金属又は合金を用いることができ、例えば電極棒31および溶融体37を次表に示すような材料とすることができ、次表は又溶融体の下側におけるガラスの好適温度およびそれぞれの溶融体を用いることによつて得られる(透過光線に関する)色をも示す。

電極棒	溶 融 体	好適温度	溶融体組成	透過色
銅	銅-ビスマス	700℃	8%Cu, 92%B _i	ピンク
銀	銀-ビスマス	650℃	62%Ag, 38%B _i	黄 色
コバルト	コバルト-ビスマス	850℃	3%Co, 97%B _i	青色 (イオン色)
ニッケル	ニッケル-ビスマス	800℃	9%Ni, 91%B _i	褐 色
ルテニウム	鉛	750℃	10% Pb	灰 色
鉄 (軟鋼)	インジウム	650~750℃	100% In	琥珀色

2 個の溶融体を用いる場合、これらの溶融体および電極棒を異なる材料で造ることができ、これにより附加的な種々の装飾効果を与えることができる。

上表における最後の例はインジウムであり、このインジウムは切換陽極電流の通電時間を約100 m8 以下にする場合に琥珀色以外の透過色範囲を与えることができ、白色光の透過率は約50%より大となる。これは可視スペクトルのある部分における高い反射率および干渉効果によるためである。

インジウム処理によつてピンク、緑および黄色の透過色と青、ピンク、黄色および緑の反射色とを生ぜしめることができる。これらの全ての色は電極間の電流密度の相違および処理の程度の相違によつて模様を生ずることができる。

溶融体への電流供給は電流供給のバックグラウンドレベルを含み、この結果、ガラスにすじ状のバックグラウンドが生じ、バックグラウンドレベルから切換えられる一連の交流電流によつて生ずる模様素子が重なつて形成される。

供給電流を直流、交流或いは全波又は半波整流した交流とすることができる。供給電流を固定又は可変振幅のものとすることができ、又種々の振幅レベル間の切換えを異なる電源間の切換えによつて行なうことができる。切換えを自動制御することができる。例えば一般的目的又は特別な目的のコンピューターを用いるプログラムした切換えによつて或いはテープ制御装置のようなプログラムした電氣的作動器によつて複雑な模様を生ぜしめることができる。

例えば200又は300 m/h迄のような上述し

た速度より高い速度での模様ガラスの製造に本発明方法を応用する場合には、装飾の仕上りを生ぜしめるようガラスに加えられる模様の鮮明度が上述した例における低速作動における場合に比べ良好でない。これは溶融体からガラスへのイオン深遊によつて処理されるガラス表面が限定時間内において溶融体の下側を通過するからである。この結果、装飾効果が生じ、ガラス表面に模様が形成され、この模様は溶融体の形状の派生を示し、この形状によりガラスに装飾の効果が得られる。

本発明は、例えば、模様ガラス板のような模様付ガラス製品の製造に応用することができ、この場合、これらのガラス板は本発明方法によつて個々に処理され、或いは又U字形外形を有する溝造のガラス素子のような成形ガラス物品に模様を形成するために応用することができる。又本発明は装飾すべきガラス製品の表面と溶融体との間に相対的動きがある場合にガラス製品の装飾に応用することができる。

本発明を実施するに当つては次のようにするのが好適である。

(1) 模様付きガラスの製造に際し、ガラスを導電性を有する温度に保持し、ガラスに模様を形成するための導電材料の所要形状の溶融体をガラス表面に接触させ、溶融体とガラスとの間に相対的運動を生ぜしめ、溶融体とガラスとの間に予定のイオンの移動を生ぜしめることによつてガラス表面に模様を形成するに際し、前記溶融体をガラスに形成すべき模様の形状で形成し、前記相対的運動速度に関連し且つガラス表面に前記溶融体の形状の派生を示す模様素子を生ぜしめるに十分な限定時間内でイオン移動を行な

27

- わせる。
- (2) 前記第1項に記載の方法において、順次の限定時間内で予定のイオン移動を繰返し行なわせ、限定時間の間隔を前記相対的運動の速度に関連させて所要の繰返し模様をガラス表面に形成する。
- (3) 前記第2項に記載の方法により模様付き平坦ガラスを連続的に製造するに際し、帯状ガラスを支持体に沿って前進させ、帯状ガラスの上面に所定形状の熔融金属体を位置決めし、熔融金属体と浴とを電氣的に接続し、熔融体の下側を通過する帯状ガラスの速度に関連する切換順序に従って熔融体に供給される電流を切換えることによつてガラスに所要の繰返し模様を生ぜしめる。
- (4) 前記第3項に記載の方法において、限定時間の間の間隔を規則正しい時間隔として模様素子を形成するガラス表面の増分が各時間隔中に熔融金属体の下側に通過するようにし、これより、ガラス表面に模様素子を連続的に繰返して形成する。
- (5) 前記第2項に記載の方法において、規則正しい時間隔で限定時間を限定させて模様素子を形成するガラス表面の増分が熔融金属体の下側に通過する間に多数の限定時間が生じ、これにより、ガラス表面に模様素子が規則正しく重なり合つて形成されるようにする。
- (6) 前記第2又は3項に記載の方法において、限定時間を適切に離間させて1個の時間の前後に異なる長さの時間隔を生ぜしめることによりガラス表面に形成される順次の模様素子間の間隔を相違させる。
- (7) 前記第1～6項に記載の方法において熔融金属体を上述した相対的運動通路を横切つて延在する位置決め部材又は電極棒の下面に密着させることによつて所定の形状に形成し、熔融金属体の下面形状を模様の原形となるようにする。
- (8) 前記第7項に記載の方法において熔融体を銅一鉛合金の熔融体とし、銅製の電極棒の下面に密着させる。
- (9) 前記第8項に記載の方法において、熔融体をインジウムの熔融体とし、これを鉄製の電極棒の下面に密着させる。
- (10) 前記第1～9項に記載の方法において、2個

28

- の熔融体を互に離間した位置でガラス表面に接触させ、限定時間で各熔融体からガラスにイオン移動を行なわせ、限定時間の位相を適切に選定してガラス表面に予定の離間した位置で模様素子を生ぜしめる。
- (11) 前記第10項に記載の方法において、模様素子を相対的運動の方向に予定の間隔で離間させてガラスに生ぜしめるよう相対的運動の速度に比例した時間隔で限定時間を離間させる。
- (12) 前記第10又は11項に記載の方法において、前記熔融体を異なる材料で形成する。
- (13) 前記第10～12項に記載の方法において、前記熔融体を異なる形状に形成する。
- (14) 前記第1項に記載の方法において、ガラスを導電性を有する温度に支持するための装置と、ガラスを変態させるための導電材料の所要形状の熔融体をガラス上に位置決めするための所要形状の位置決め装置と、この位置決め装置とガラスとの間に相対的運動を行なわせるための装置と、前記位置決め装置に接続されて予定の切換順序に従つて位置決め装置への電流の供給を切換えるためのスイッチ装置を有する電流供給回路とを設ける。
- (15) 前記第14項に記載の装置により熔融金属浴を入れた細長いタンク構体と、浴に対しガラスを送り出すとともにガラスを帯状で浴に沿つて制御速度で前進させるための装置と、ガラス表面にイオン移動を行ない得る熔融金属体を帯状ガラスの上面に位置させ得るよう浴の表面に隣接して浴を横切つて取付けられる位置決め部材とを設け、熔融金属体を密着させる位置決め部材の下面をガラス表面に形成すべき模様の原形に形成し、又位置決め部材および浴に接続され、前進するガラスの上面に模様素子を繰返して形成するよう帯状ガラスの速度に比例する予定の切換順序に従つて位置決め部材に供給される電流を繰返し切換え得るよう調整したスイッチ装置を具える電流供給回路を設ける。
- (16) 前記第15項に記載の装置において、位置決め部材を下面が一連の端部を互に衝合したダイヤモンド形状を有する金属棒で構成する。
- (17) 前記第15項に記載の装置において、位置決め部材を下面が直線橋絡片によつて互に離間して連結された多数の円形で形成される金属棒で

構成する。

- (18) 前記第15項に記載の装置において、位置決め部材を下面が一連の互に端部を衝合した八角形で形成される金属棒で構成する。
- (19) 前記第15項に記載の装置において、位置決め部材を下面がジグザグ形状を有する金属棒で構成する。
- (20) 前記第15項に記載の装置において、位置決め部材を下面が直線橋絡片によつて互に離間して連結された一連の開口矩形の形状を有する細長金属部材で構成する。
- (21) 前記第15項に記載の装置において、位置決め部材を下面が梳根形状を有する金属棒で構成する。
- (22) 前記第15～21項に記載の装置において、带状ガラス表面上に2個の熔融体を位置させるよう互に離間する2個の所定形状を有する位置決め部材を設けることができる。
- (23) 前記第22項に記載の装置において、2個の位置決め部材を異なる形状に形成する。
- (24) 前記第1項に記載の方法によつて形成される模様付きガラスは表面内への電子移動によつて生じた着色表面を有し、この色の濃度は限定された模様に従つて変化する。
- (25) 前記第24項に記載の模様付きガラス板は、ガラス板の面の少なくとも一方の方向に異なる光透過特性を有する帯域によつて形成される周期的繰返し模様を有し、各帯域が電子移動によつて生じた予定の表面厚さの金属層をガラス表面に有する。
- (26) 前記第25項に記載のガラス板は、前記一方向に対し直角をなす方向に周期的繰返し模様を有する。

図面の簡単な説明

第1図は熔融金属浴を入れるタンク構体と、このタンク構体の上方に設けられる屋根構体と、熔融金属浴に熔融ガラスを送入するための装置と、熔融金属浴の上方に設けられリボン状浮遊ガラスの上面上に位置する位置決め部材とを具える本発明による装置の長さ方向縦断面図、第2図は屋根構体を取外して一連の端部を互に連結したダイヤモンド形部材を具える位置決め部材の平面形状を示す第1図の装置の平面図、第3図は第1および2図に示す位置決め部材を一連の端部を互に連結

する六角形部材で構成した変形例を示す拡大平面図、第4～9図はガラスに種々の模様を生ぜしめるために用いられる他の位置決め部材を示す第3図と同様の平面図、第10図は浴と熔融金属体とに接続するための切換電流供給回路のブロック線図、第11図は第10図の電流供給回路の更に詳細なレイアウトを示すブロック線図、第12図は切換電流供給回路用制御パルスが発生するための制御パルス発生器の回路のブロック線図、第13図は第12図に示す回路の一部の詳細な示す論理回路線図、第14図は第12図に示す回路の一部を構成するタイマ素子を示す詳細回路図、第15図は第10図に示す回路からの電流供給の切換を示す波形線図、第16図は第3図に示す位置決め部材とガラスに形成された連続模様とを示す平面図、第17図は第3図に示す位置決め部材を用いてガラスに形成された重なり模様を示す第16図と同様の平面図、第18図は第3図に示す位置決め部材を用いてガラスに形成された離間模様を示す第16図と同様の平面図、第4図に示す位置決め部材を用いてガラスに形成された連続模様を示す平面図、第20図は第4図に示す位置決め部材を用いてガラスに形成された重なり模様を示す平面図、第21図は第3図に示す位置決め部材を用いて2個の模様素子を重ならせて組として互に離間して設けた模様を示す第16図と同様の平面図、第22図は第6図に示す位置決め部材を用いて形成された連続模様を示す平面図、第23図は第9図に示す位置決め部材を用いて形成された連続模様を示す平面図、第24図は異なる形状の2個の型部材を用いる例を示す第2図に示す装置の部分平面図、第25図は2個の短い位置決め部材をリボン状ガラスを横切つて同一線上に配置して用いる例を示す第24図と同様の平面図、第26図は第25図に示す例に対する電流の切換を示す波形線図である。

1…連続ガラス融解炉、2…調整用ツイール、3…スボウト、6…床、7…側壁、8、9…端壁、10…熔融金属浴、11…熔融金属表面、12…屋根、13…側壁、14、15…端壁、16…入口、17…出口、18…コンベヤローラ、21…熔融ガラス、23、24…温度調整器、26…保護ガス供給ダクト、31…位置決め部材又は電極棒、32…带状ガラス、35…導電性梁、36…

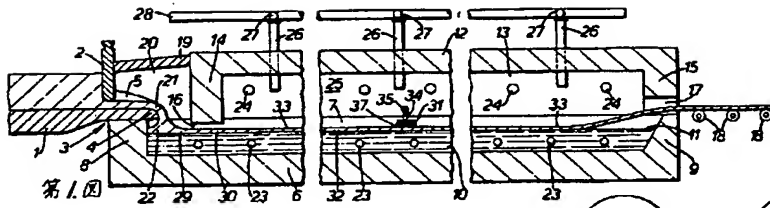
31

電極、37…溶融金属体又は溶融体、48…全波整流ブリッジ回路、49, 50…高電流サイリスタ、53…サイリスタ点弧用回路、54, 55…手動制御ボタン、61…遮断用発振器回路、63…制御パルス発生器回路、69…比較器又は積分回路、70…ダイオードクリップ回路、77, 81…十進計数器、83, 85…バリタイ回路、90…手動回転輪スイッチ、95…NANDゲート、97…ロジックインバータ回路、99…NAND回路、102…インバータ、105…ORゲ

32

ート、108…単安定回路、115…フリップフロップ回路、118…双安定回路、125…スイッチ回路、130, 132…双安定回路、137…NANDゲート、138…ロジックインバータ、139…タイマ回路、141…共通NANDゲート、143…ロジックインバータ回路、149…NANDゲート、150…ロジックインバータ、151…第2タイマ回路、155…NANDゲート、157…排他的ORゲート、158…ロジックインバータ回路。

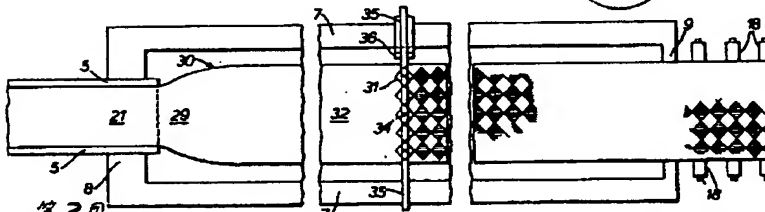
10



第 1. 图

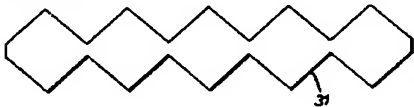


第 4. 图

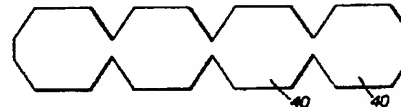


第 2. 图

第 5. 图



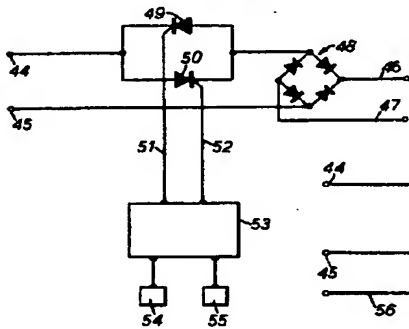
第 3. 图



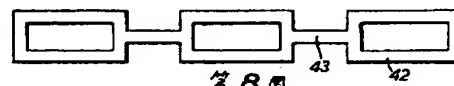
第 6. 图



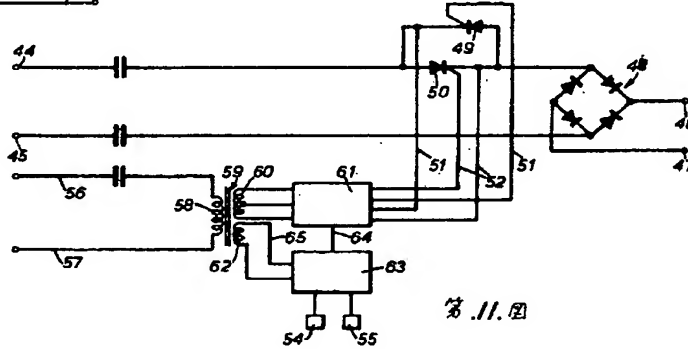
第 7. 图



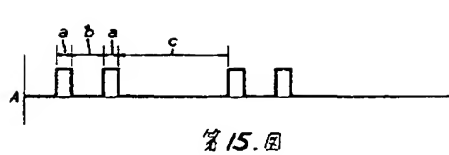
第 10. 图



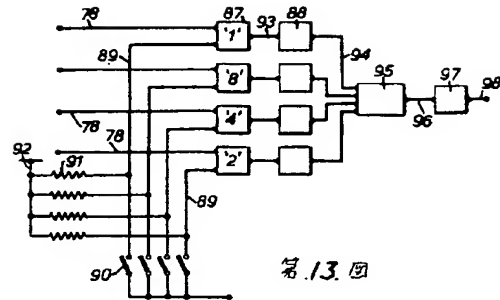
第 8. 图



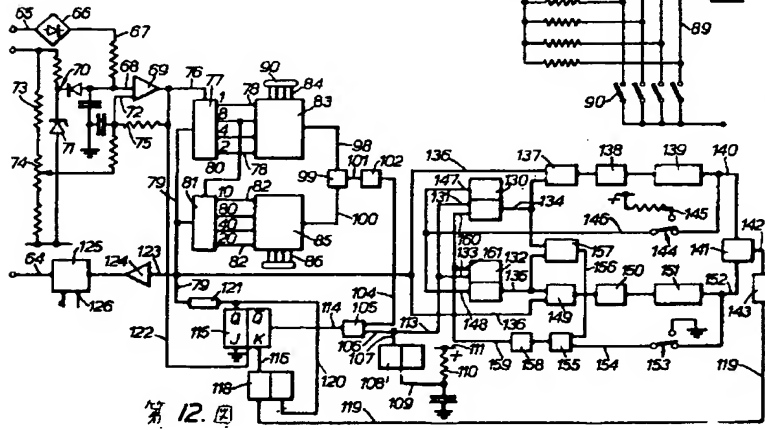
第 11. 图



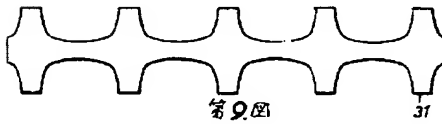
第 15. 图



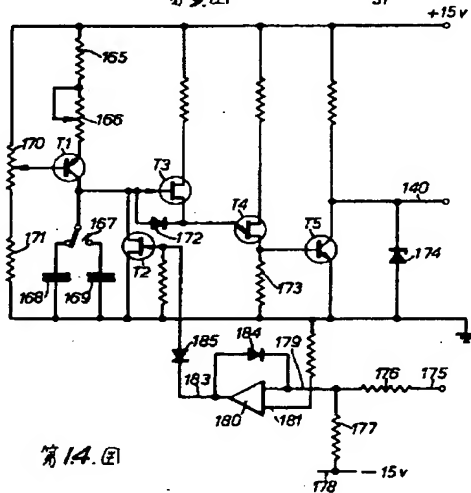
第 13. 图



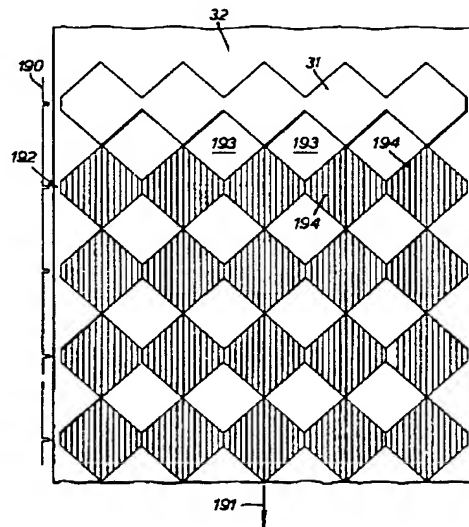
第 12. 图



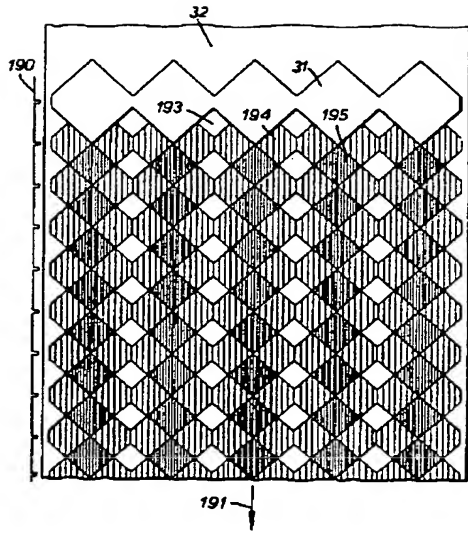
第 9. 图



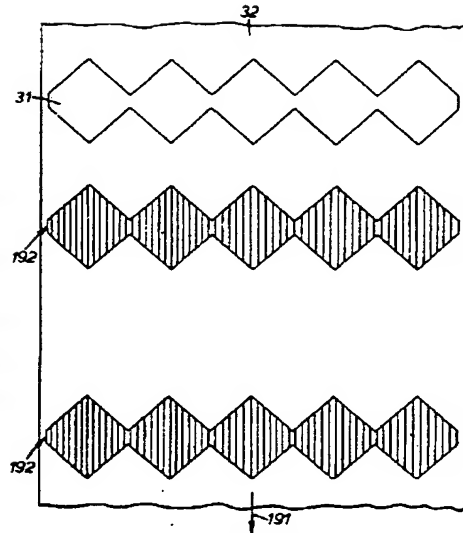
第 14. 图



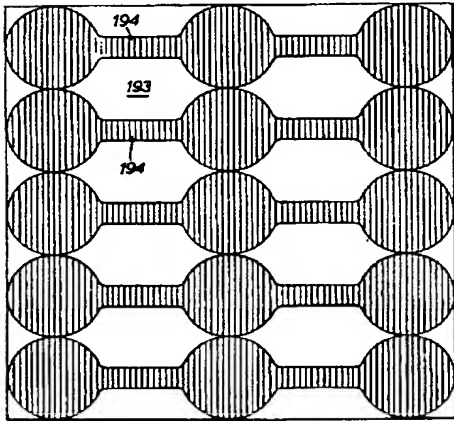
第 16. 图



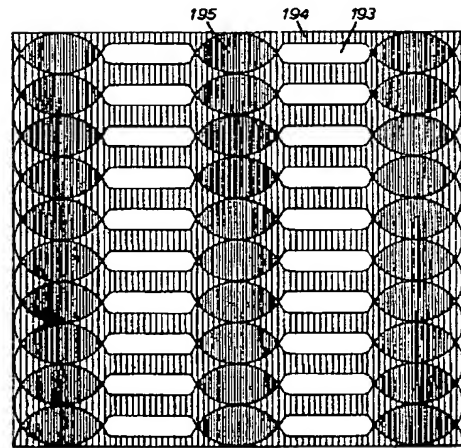
第 17. 图



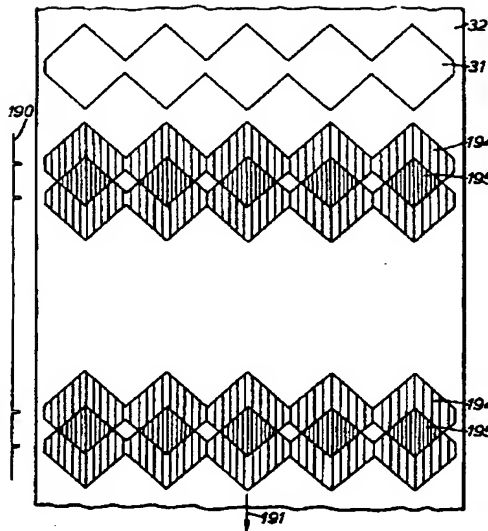
第 18. 图



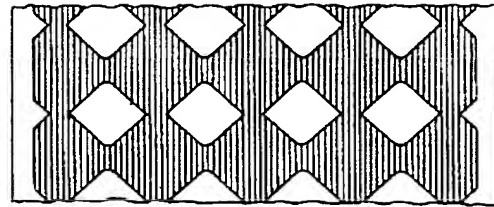
第 19. 图



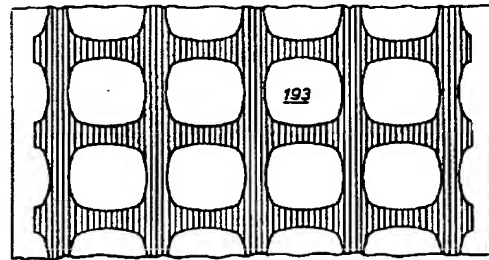
第 20. 图



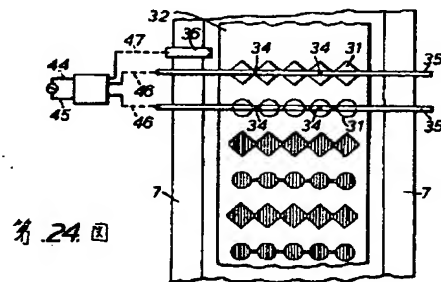
第 21. 图



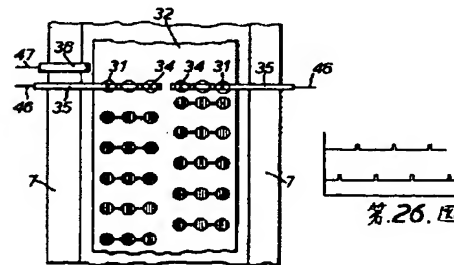
第 22. 图



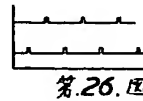
第 23. 图



第 24. 图



第 25. 图



第 26. 图